

13 de mayo de 2002

Nombre y legajo: _____

- 12 %** 1. Dado el sistema en realimentación con controlador PI de la Figura 1, ¿cuál de las siguientes es la región del plano (K_p, K_i) tal que el sistema a lazo cerrado resulta internamente estable?

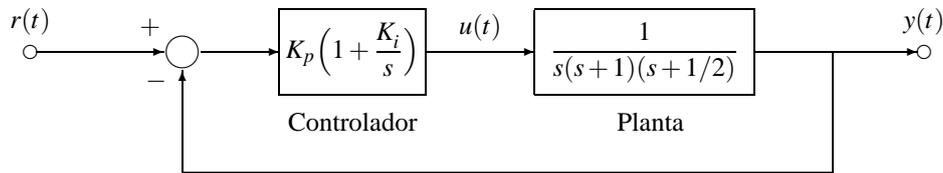
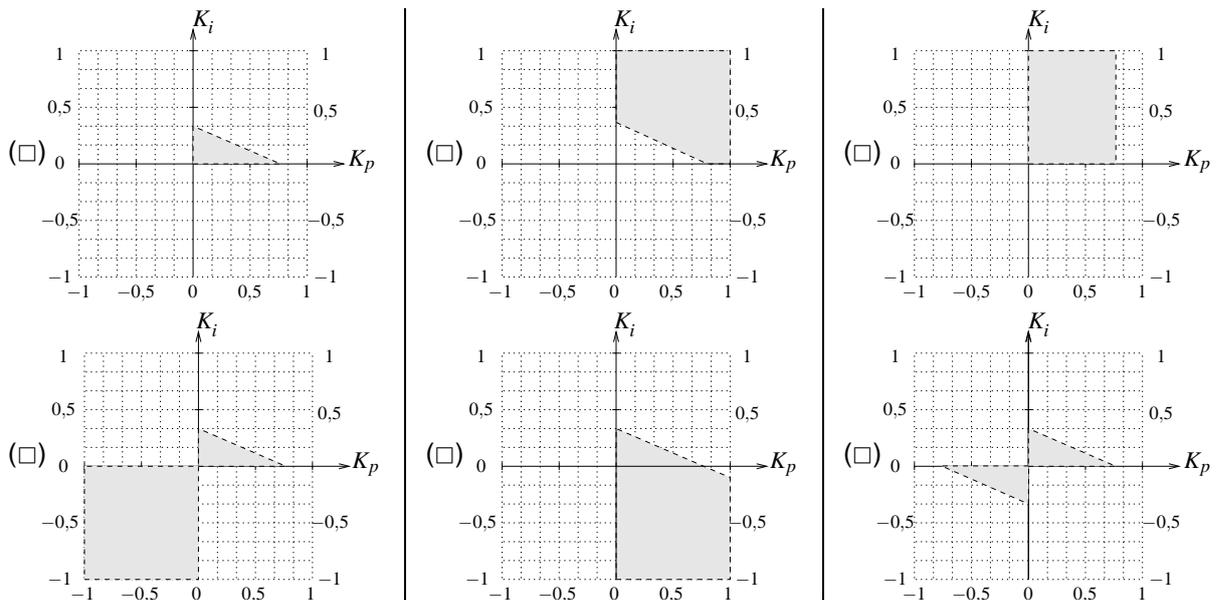


Figura 1: Lazo de control con controlador PI



2. Considerar el sistema con controlador PI de la Figura 1. Asumiendo que $K_i = 0,05$,

- 12 %** (a) Esbozar el lugar de las raíces de lazo cerrado con K_p variando entre 0 e ∞ .
12 % (b) Esbozar el diagrama de Bode de magnitud y fase del sistema a lazo abierto. Estimar el margen de fase del sistema a lazo cerrado cuando $K_p = 0,02$.
12 % (c) Dibujar un diagrama de Nyquist para analizar la estabilidad interna del lazo. Utilizar el criterio de Nyquist para analizar la estabilidad de lazo cerrado con K_p variando entre 0 e ∞ .

- 14 %** 3. Considerar el lazo en realimentación de la Figura 2. Si $r(t) = 2$ y $d_o(t) = 2\cos(t)$, la salida en régimen permanente $y_{rp}(t)$ es

- | | | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 1$ | <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 1 + 2\cos(t)$ | <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 0,5\cos(t)$ |
| <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 1 + \cos(t)$ | <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 0,5 + \cos(2t)$ | <input type="checkbox"/> $y_{rp}(t) = 0,5$ |

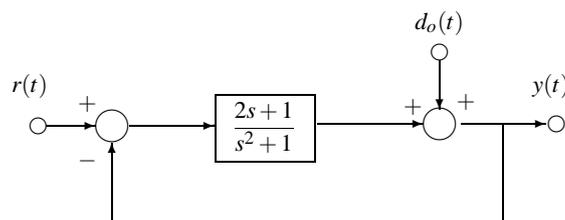


Figura 2: Sistema del Problema 3

14% 4. La Figura 3 muestra un lazo de realimentación unitaria para controlar un sistema con retardo, donde $k > 0$, y $T > 0$. En el sistema a lazo cerrado obtenido, el margen de ganancia es de al menos 20 dB

- | | | |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> si $k \geq 20$ dB. | <input type="checkbox"/> para ningún $k > 0$. | <input type="checkbox"/> si $k \leq 1$. |
| <input type="checkbox"/> si $k \leq \frac{\pi}{20T}$. | <input type="checkbox"/> si $k \leq \frac{10T}{\pi}$. | <input type="checkbox"/> si $k \geq \frac{\pi}{2T}$. |

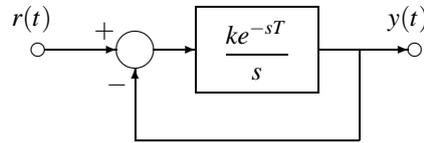


Figura 3: Lazo unitario del Problema 4

24% 5. Cuestionario conceptual.

(a) Un controlador se diseña en base a un modelo imperfecto de la planta. Si este controlador mantiene estabilidad del lazo con la planta real, se dice que brinda

- | | | |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> estabilidad real. | <input type="checkbox"/> estabilidad relativa. | <input type="checkbox"/> estabilidad crítica. |
| <input type="checkbox"/> estabilidad nominal. | <input type="checkbox"/> estabilidad robusta. | <input type="checkbox"/> estabilidad BIBO. |

(b) En un lazo de control por realimentación se rediseña el controlador para que el pico de la función de sensibilidad en el nuevo lazo sea un 20% menor que en el lazo original. Los mínimos márgenes de fase y de ganancia que pueden garantizarse en el nuevo lazo son

- | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> mayores que los del lazo original. | <input type="checkbox"/> similares a los del lazo original. |
| <input type="checkbox"/> menores que los del lazo original. | <input type="checkbox"/> impredecibles respecto del lazo original. |

(c) Una función transferencia racional se dice bipropia si su grado relativo ρ satisface

- | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\rho > 0$. | <input type="checkbox"/> $\rho < 0$. | <input type="checkbox"/> $\rho \leq 0$. |
| <input type="checkbox"/> $\rho = 0$. | <input type="checkbox"/> $\rho \geq 0$. | |

(d) Para una planta a lazo abierto sin cancelaciones inestables, su diagrama de Nyquist encierra 1 vez en sentido horario el punto $(-1, 0)$ en el plano complejo. Si la planta tiene 1 polo en el semiplano derecho abierto (SPDA) del plano complejo, el criterio de Nyquist establece que el lazo cerrado

- | | | |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tiene 2 polos inestables. | <input type="checkbox"/> tiene 1 polo inestable. | <input type="checkbox"/> es críticamente estable. |
| <input type="checkbox"/> es estable. | <input type="checkbox"/> tiene 2 ceros en el SPDA. | |